

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019345

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-428069  
Filing date: 24 December 2003 (24.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日  
Date of Application:

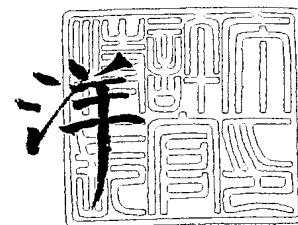
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 2 8 0 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 2 8 0 6 9 ]

出      願      人            株 式 会 社 ミ ツ バ  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P00078  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16H 25/20  
A61G 7/00

【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内  
【氏名】 井上 雅紀

【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内  
【氏名】 蛭間 宏

【特許出願人】  
【識別番号】 000144027  
【氏名又は名称】 株式会社ミツバ

【代理人】  
【識別番号】 100085637  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 梶原 辰也

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 015510  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

雄ねじ部を有するシャフトと、このシャフトにモータの回転を減速して伝達するウォーム歯車減速装置と、前記雄ねじ部に螺合して前記シャフトの正逆回転によって進退する雌ねじ部材と、この雌ねじ部材に固定されてハウジングに対して進退する移動筒と、この移動筒の位置を検出する位置検出装置とを備えているリニアアクチュエータであって、

前記位置検出装置は前記ハウジング内において前記移動筒の位置の検出を調整可能に構成されていることを特徴とするリニアアクチュエータ。

**【請求項 2】**

前記位置検出装置は前記シャフトの回転量を電圧値に変換するポテンシオセンサによって構成されており、前記ハウジング上で移動可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のリニアアクチュエータ。

**【請求項 3】**

前記ポテンシオセンサのセンサ軸には前記シャフトと一体回転するピニオンに噛合するドリブンギヤが取り付けられており、前記ポテンシオセンサは前記移動筒の軸方向または軸心方向への移動が可能のように設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のリニアアクチュエータ。

**【請求項 4】**

前記ポテンシオセンサは前記移動筒の軸方向または軸心方向へスライド可能なように設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載のリニアアクチュエータ。

【書類名】明細書

【発明の名称】リニアアクチュエータ

【技術分野】

【0001】

本発明は、リニアアクチュエータに関し、特に、電動送りねじ式リニアアクチュエータに係り、例えば、医療・介護用ベッドの寝床を上下させたり、背部や膝部の寝床を傾斜させたりするのに利用して有効なものに関する。

【背景技術】

【0002】

医療・介護用ベッドにおいては患者の寝食の負担を軽減するために、電動送りねじ式リニアアクチュエータによってベッドの寝床を上下させたり、背部や膝部の寝床を傾斜させたりすることが実施されている。

【0003】

従来のこの種のリニアアクチュエータとして、雄ねじ部を有するシャフトと、このシャフトにモータの回転を減速して伝達するウォーム歯車減速装置と、シャフトの雄ねじ部に螺合してシャフトの回転によって進退する雌ねじ部材（送り用ナット）と、雌ねじ部材に固定されてハウジングに対して進退する移動筒と、シャフトの回転時のスラスト力（推力）を受けて制動するブレーキプレートと、シャフトの正回転を許容し逆回転を阻止するワンウェイクラッチとを備えており、移動筒がベッドの寝床を上下させたり、背部や膝部の寝床を傾斜させるリンクに連結具によって連結されるように構成されているもの、がある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-190225号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

医療・介護用ベッドに使用されるリニアアクチュエータにおいては、ベッドの寝床を上下したり、背部や膝部の寝床を傾斜する際に使用者によって寝床の位置を任意に設定することができるように位置検出装置が設置されることが、一般的に行われている。シャフトの回転量を電圧値に変換するポテンシオセンサが位置検出装置に使用される場合があり、ポテンシオセンサはシャフト上に設けられたピニオンに歯車減速装置によってシャフトに連係されている。

【0005】

リニアアクチュエータの組み立て作業に際して、移動筒とポテンシオセンサとの原点合わせ作業は別の工程で実施されており、移動筒およびポテンシオセンサそれぞれが所定の位置および電圧値に調整された後に、ポテンシオセンサの電圧値がずれないように、ポテンシオセンサのドリブンギヤが歯車減速装置のリダクションギヤを介してシャフトのピニオンに噛合される。この際、所定の電圧値に調整されたポテンシオセンサを組み付ける場合には、ピニオンに噛合させる際に、ドリブンギヤが回転してしまう危惧があり、組付後に再度、位置精度の検査を行わなければならない、作業性が悪いという問題点がある。

【0006】

本発明の目的は、位置検出装置を良好な作業性をもって精度よく組み付けることができるリニアアクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るリニアアクチュエータは、雄ねじ部を有するシャフトと、このシャフトにモータの回転を減速して伝達するウォーム歯車減速装置と、前記雄ねじ部に螺合して前記シャフトの正逆回転によって進退する雌ねじ部材と、この雌ねじ部材に固定されてハウジングに対して進退する移動筒と、この移動筒の位置を検出する位置検出装置とを備えているリニアアクチュエータであって、

前記位置検出装置は前記ハウジング内において前記移動筒の位置の検出を調整可能に構

成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ハウジング内において移動筒と位置検出装置との位置関係を調整することにより、ハウジング内において移動筒と位置検出装置との原点合わせ作業を実施することができるので、位置検出装置をリニアアクチュエータに良好な作業性をもって精度よく組み付けることができる。

位置検出装置をシャフトの回転量を電圧値に変換するポテンショセンサによって構成し、ハウジング上で移動可能に設けることにより、移動筒の原点とポテンショセンサの電圧値の原点とを精度よく合わせることができるので、ポテンショセンサのシャフトの回転量の検出精度を向上させることができる。

このポテンショセンサのセンサ軸にシャフトと一体回転するピニオンに噛合するドリブンギヤを取り付け、このポテンショセンサを移動筒の軸方向または軸心方向への移動が可能ないように設けることにより、ドリブンギヤをピニオンに噛合させる際に、各ギヤの不用意な回転を防止することができるので、良好な精度をもって組み付けることができる。

ポテンショセンサを移動筒の軸方向または軸心方向へスライド可能のように設けることにより、ポテンショセンサをスライドさせるだけで、ドリブンギヤをピニオンに噛合させることができるので、ポテンショセンサをリニアアクチュエータへ容易に組み付けることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の一実施の形態を図面に即して説明する。

【0010】

図1に示されているように、本実施の形態に係るリニアアクチュエータは医療・介護用ベッド（以下、ベッドという。）の背部の寝床を起伏させるためのものとして構成されている。すなわち、リニアアクチュエータ10の固定端側になるハウジング11はベッド1のフレーム2に枢軸3によって回転自在に枢支されており、リニアアクチュエータ10の自由端側になる移動筒36の先端は背部の寝床（以下、寝床という。）4を起伏させるためのリンク5に枢軸6によって回転自在に連結されている。リニアアクチュエータ10の移動筒36が短縮した状態で、寝床4は図1（a）に示されているように水平に倒伏されており、リニアアクチュエータ10の移動筒36が伸長すると、寝床4は図1（b）に示されているように起立されるようになっている。なお、ベッド1はリニアアクチュエータ10の移動筒36の伸長によって寝床4が起立されるように構成するに限らず、リニアアクチュエータ10の移動筒36の短縮によって寝床4が起立されるように、リンク機構によって構成してもよい。

【0011】

図2および図3に示されているように、リニアアクチュエータ10はハウジング11を備えており、図2に示されているように、ハウジング11はハウジング11自体を軸方向に二分割して成る形状の第一分割体（以下、第一シェルという。）12と第二分割体（以下、第二シェルという。）13とが組み合わされて、略円筒形状に形成されている。第一シェル12および第二シェル13は樹脂が使用されて大略半円筒形状にそれぞれ成形されており、第一シェル12と第二シェル13とは最中合わせに組み付けられた状態で締結具14（図5参照）によって締結されているとともに、開口部の外周に形成された嵌合部15には金属製のバンド16が嵌着されている。第一シェル12の先端と第二シェル13の先端との半径方向への開きは、金属製のバンド16によって確実に防止することができる。ハウジング11のバンド16の反対側の端部には、円筒形状に形成された連結具17が筒心と直交する方向に挿通されて固定されており、連結具17はリニアアクチュエータ10をベッド1のフレーム2に回転自在に枢支するための枢軸3を水平に軸架し得るように構成されている。

【0012】

図4で参照されるように、ハウジング11の最中合わせされた第一シェル12と第二シェル13との合わせ面間には、支持部18と機構部19とがそれぞれ形成されている。ハウジング11の支持部18には補強筒20の一端部が、第一シェル12と第二シェル13との間に挟み込まれて支持されており、補強筒20は機械的強度の大きい材料の一例である鉄が使用されて丸パイプ形状に形成されている。補強筒20の内周には支持筒21の一端部が挿通されて支持されている。支持筒21は樹脂が使用されて外径が補強筒20の内径と等しい丸パイプ形状に形成されており、補強筒20の内周に外周が嵌入されることにより、補強筒20に強度を補強された状態で支持されている。支持筒21が補強筒20によって補強されているので、従来例では支持筒21を形成することになるハウジング11の支持部18の長さを短縮することができる。支持部18の長さを短縮することにより、寝床4側からの荷重によるハウジング11の遍荷重耐力を相対的に向上させることができる。また、ハウジング11を小型化することにより、第一シェル12および第二シェル13の樹脂成形の作業性を向上させることができるとともに、反り等の変形を改善することができる。また、合わせ面間のシール領域を狭く設定することができる。

#### 【0013】

図4および図5に示されているように、支持筒21の内周面には雌ねじ部材を回り止めるための回り止め部22が一对、略全長にわたってそれぞれ敷設されており、両回り止め部22、22は軸方向に一定幅一定高さに延在する細長いキー形状にそれぞれ形成されている。両回り止め部22、22は支持筒21の樹脂成形時に同時に成形することができるので、両回り止め部22、22の存在がリニアアクチュエータの製造コストの増加を招来することはない。

#### 【0014】

図4(b)に示されているように、支持筒21の先端部の外周には鏝部23が突設されており、鏝部23の支持部18側の端面には補強筒20の先端面が対向している。支持筒21の先端開口部には外周に鏝部を有する円筒形状に形成されたプラグ24が嵌入されており、プラグ24と鏝部23との当接面間にはシールリング25が挟設されている。また、プラグ24の内周面と移動筒36の外周面との摺接面間にもシールリング26が挟設されている。プラグ24の外側には締結キャップ27が被せ付けられており、締結キャップ27は鏝部23に係合することにより、プラグ24やシールリング25、26を支持筒21に締結するように構成されている。

#### 【0015】

支持筒21の筒心上にはシャフト30が軸架されている。シャフト30の支持筒21に対応する領域の外周には送り用の雄ねじ部31が形成されており、この雄ねじ部31には雌ねじ部32が螺合された雌ねじ部材としてのナット33が進退自在に装着されている。ナット33の機構部19側の端部の外周部には、キー溝形状に形成された回り止め部34が一对それぞれ設けられており、両回り止め部34、34は支持筒21の内周面の一对の回り止め部22、22に軸方向に摺動自在にそれぞれ嵌合されている。したがって、ナット33は支持筒21に回り止め部22、34によって回り止めされた状態で、軸方向に摺動するようになっている。回り止め部22、22が支持筒21と共に樹脂によって形成されているので、ナット33が支持筒21に対して摺動する際に騒音が発生するのを防止することができる。ナット33の外周面には連結用雄ねじ部35aが形成されており、ナット33の連結用雄ねじ部35aには、移動筒36の一端部の内周面に形成された連結用雌ねじ部35bが螺合されている。移動筒36は支持筒21よりも長い丸パイプ形状に形成されており、先端部が支持筒21に嵌着されたプラグ24から先方に突き出されている。移動筒36の中間部はプラグ24によって摺動自在に支承された状態になっており、移動筒36の外周面とプラグ24の内周面との間はシールリング26によってシールされている。

#### 【0016】

移動筒36のナット33と反対側の端部には、移動筒36をベッド1のリンク5に連結させるための一对の長孔37、37が互いに対向した位置で軸方向に延在するようにそれ

ぞれ開設されており、移動筒 36 の先端開口部にはリンク 5 に連結するための連結具 38 が摺動自在に嵌入されている。連結具 38 は外径が移動筒 36 の内径と略等しい円柱形状に形成されており、突出側の端部には移動筒 36 の荷重受け面である先端面に対向するように押圧部としての鍔部 39 が、移動筒 36 の外径と略等しい外径を有する円柱形の鍔形状に形成されている。連結具 38 の嵌入部には長孔 40 が軸方向に延在するように径方向に開設されており、長孔 40 は移動筒 36 の長孔 37、37 に対向するように設定されている。連結具 38 の嵌入側端部にはシールリング 41 が嵌着されており、シールリング 41 は連結具 38 の外周面と移動筒 36 の内周面との間をシールするように設定されている。連結具 38 の突出側端面の中心線上には工具挿入穴 42 が没設されており、連結具 38 は工具挿入穴 42 に挿入された工具によって回転されることにより、長孔 40 と移動筒 36 の長孔 37、37 とを位置合わせされるようになっている。そして、枢軸 6 が移動筒 36 の長孔 37、37 および連結具 38 の長孔 40 に移動筒 36 の外側から挿入されることにより、移動筒 36 はリンク 5 に連結される。移動筒 36 が寝床 4 を押し上げる際には、連結具 38 の鍔部 39 の端面が移動筒 36 の先端面に押接した状態になるために、連結具 38 は移動筒 36 に螺着されていなくとも、寝床 4 に駆動力を伝達することができる。また、移動筒 36 が短縮し、寝床 4 を下げる場合であっても、連結具 38 の長孔 40 には鍔部 39 を移動筒 36 の先端面に押接させる力が常に働いているために、連結具 38 は抜け出すことはせずに、同様に、寝床 4 に駆動力を伝達することができる。

#### 【0017】

図 4 (a)、図 5 および図 6 に示されているように、第一シェル 12 の合わせ面にはシールリング嵌入溝 43 が機構部 19 を取り囲むように配されて没設されており、シールリング嵌入溝 43 にはシールリング 44 が嵌入されている。シールリング 44 は機構部 19 を取り囲むリング形状に形成されているとともに、支持筒 21 に対応する部位には支持筒 21 の外径と等しい内径を有する円形リング形状の支持筒用シールリング部 45 が一体に形成されている。支持筒用シールリング部 45 が支持筒 21 の外周に嵌着された状態で、シールリング嵌入溝 43 に嵌入されたシールリング 44 が第一シェル 12 と第二シェル 13 との間に挟み込まれると、シールリング 44 は支持筒用シールリング部 45 と共に、ハウジング 11 の機構部 19 の内側空間を外気からシールした状態になる。このようにして、ハウジング 11 のうちシールが最小限必要な機構部 19 だけをシールすることにより、シールの精度を向上させることができ、また、シールリング嵌入溝 43 やシールリング 44 および支持筒用シールリング部 45 等のシール構造、並びに、第一シェル 12 および第二シェル 13 の構成を簡単化することができる。したがって、リニアアクチュエータ 10 のシール性能を向上させつつ、リニアアクチュエータ 10 全体としての製造コストを低減することができる。

#### 【0018】

図 2 および図 6 に示されているように、第一シェル 12 の機構部 19 の中間部にはハウジングと一体に形成されたモータ装着部 46 が合わせ面と反対方向に突出するように設けられており、モータ装着部 46 にはモータ 47 がその中心線が第一シェル 12 と第二シェル 13 との合わせ面と直交するように装着されている。すなわち、モータ 47 のハウジング 48 はモータ装着部 46 に合わせ面と反対側から挿入されてビス等によって第一シェル 12 に締結されている。モータハウジング 48 の開口部を塞ぐブラシホルダ 49 には、ターミナル 50 が第一シェル 12 と第二シェル 13 との合わせ面に直交するように突設されている。ターミナル 50 は絶縁性を有する樹脂が使用されて形成されたホルダ 51 と、ホルダ 51 に保持された複数本のターミナルプレート 52 とを備えており、ホルダ 51 はブラシホルダ 49 に固定されている。他方、第二シェル 13 のターミナル 50 に対向する部位には、雌カプラ部 53 が合わせ面と反対側に突出するように一体的に形成されており、雌カプラ部 53 にはターミナル 50 が嵌入されて露出した状態になっている。このようにターミナル 50 が雌カプラ部 53 の内部で露出することにより、ダイレクトカプラ 54 がリニアアクチュエータ 10 に一体的に構成されている。このダイレクトカプラ 54 は第一シェル 12 と第二シェル 13 とを最中合わせに組み付けることにより組み立てることがで



きるので、リニアアクチュエータ全体としての部品点数や組付工数等を低減することができる、リニアアクチュエータの製造コストを低減することができる。

#### 【0019】

図6に示されているように、モータ47の回転軸55はハウジング11の機構部19の内部に挿入されており、第一シェル12に配置された第一軸受56と、第二シェル13に配置された第二軸受57とによって両持ち支持されている。回転軸55の外周における第一軸受56と第二軸受57との間にはウォーム58が形成されており、ウォーム58はシャフト30に軸架されたウォームホイール59に噛合されている。図6および図4(a)に示されているように、ウォームホイール59はシャフト30の雄ねじ部31に隣接する部位にスプライン結合されることにより、軸方向に摺動自在で一体的に回転するように結合されている。すなわち、ウォームホイール59の軸孔の内周面には雌スプライン60aが刻設され、シャフト30の外周面における雄ねじ部31の隣接する部位には雄スプライン60bが刻設されており、雌スプライン60aと雄スプライン60bとがスプライン結合されている。このようにウォームホイール59をシャフト30に軸方向に摺動自在で一体的に回転するように結合することにより、シャフト30に加わる軸方向（スラスト方向）の荷重（力）がウォームホイール59に伝達されるのを防止することができる。

#### 【0020】

図4(a)に示されているように、ハウジング11の機構部19におけるシャフト30のウォームホイール59よりも連結具17寄りの部位には、軸受設置部61が形成されており、軸受設置部61には深溝玉軸受62が設置されている。シャフト30は深溝玉軸受62によって回転自在に支承されている。深溝玉軸受62はシャフト30のラジアル荷重だけでなくシャフト30のスラスト荷重も支承し得るようにサイズが大きめに設定されており、軸受設置部61は深溝玉軸受62のアウトレースの外周面を摺動させる構造に構成されている。このようにシャフト30を回転自在に支承するラジアル転がり軸受をサイズが大きめの深溝玉軸受62によって構成し、外周面で摺動し得るように設定することにより、シャフト30のスラスト荷重を支承するスラスト軸受を省略することができるので、リニアアクチュエータ10の構造を簡略化することができ、その製造コストを低減することができる。

#### 【0021】

ハウジング11における軸受設置部61に隣接する部位には、ワンウェイクラッチ設置部63が軸受設置部61と連続して形成されており、ワンウェイクラッチ設置部63にはワンウェイクラッチ64が設置されている。ワンウェイクラッチ64は有底円筒形状のクラッチケース65と、クラッチケース65にシャフト30の外周面に転動自在に当接するように収納された複数本のローラ66とを備えており、ローラ66がクラッチケース65の内周面とシャフト30の外周面とに楔状に噛合することにより、シャフト30の一方向の回転時にクラッチケース65とシャフト30とを連結するように構成されている。ワンウェイクラッチ64のクラッチケース65は深溝玉軸受62のアウトレースのみに接している。ハウジング11におけるワンウェイクラッチ設置部63と隣接する部位には、ブレーキプレート設置部67が形成されており、ブレーキプレート設置部67にはベースプレート68A、ブレーキプレート68Bおよびブレーキワッシャ68Cが連結具17側から順に設置されている。ベースプレート68Aは略円形リング形状に形成されており、外周に突設された一对の係合部がブレーキプレート設置部67にそれぞれ係合されることにより、ブレーキプレート設置部67に回り止めされている。ブレーキプレート68Bはベースプレート68Aよりも小径の略円形リング形状に形成されており、ベースプレート側主面に突設された複数の係合凸部がベースプレート68Aの各係合凹部にそれぞれ係合されることにより、ベースプレート68Aすなわちブレーキプレート設置部67に回り止めされている。ブレーキワッシャ68Cは外形が略八角形で中心にシャフト挿通孔を有する平板形状に形成されており、ワンウェイクラッチ64のクラッチケース65のブレーキプレート側主面に没設された収容穴に嵌入されることにより、クラッチケース65に回り止めされている。したがって、ブレーキプレート68Bとブレーキワッシャ68Cとの合わせ

面によって制動面が構成されている。

#### 【0022】

図4(a)および図7に示されているように、ハウジング11の機構部19におけるウーム58の軸受設置部61と反対側の片脇には、ポテンショセンサ設置部69が形成されており、ポテンショセンサ設置部69にはポテンショセンサ70がシャフト30と平行方向に設置されている。ポテンショセンサ70のセンサ軸71はウーム58に対向されており、センサ軸71にはドリブンギヤ72が一体回転するように固定されている。ハウジング11の機構部19におけるポテンショセンサ70のシャフト30側の部位には、リダクションギヤ軸73が平行に軸架されており、リダクションギヤ軸73には互いに一体的に回転する大径リダクションギヤ74および小径リダクションギヤ75が回転自在に支承されている。小径リダクションギヤ75にはドリブンギヤ72が噛合されており、大径リダクションギヤ74にはシャフト30と一体回転するピニオン76が噛合されている。ピニオン76はウームホイール59に同軸に配置されて一体成形されており、シャフト30にスプライン結合されている。したがって、シャフト30の回転はピニオン76、大径リダクションギヤ74、小径リダクションギヤ75、ドリブンギヤ72を経由してセンサ軸71に伝達される。ポテンショセンサ70はセンサ軸71の回転量を直線運動に変換して、電圧の大きさに変換するように構成されている。

#### 【0023】

次に、作用および効果を説明する。

#### 【0024】

予め、リニアアクチュエータ10はベッド1に図1に示されているように組み付けられる。すなわち、枢軸3がベッド1のフレーム2に挿通されてリニアアクチュエータ10の連結具17に挿通されることにより、リニアアクチュエータ10は枢軸3によってベッド1のフレーム2に回転自在に枢支され、寝床4側の枢軸6がリニアアクチュエータ10の移動筒36側の連結具38に挿通されることにより、リニアアクチュエータ10は寝床4に枢軸6によって回転自在に連結される。この際、フレーム2とリンク5との間隔の誤差は移動筒36に開設された長孔37、37および連結具38に開設された長孔40によって吸収することができるので、枢軸3および枢軸6は連結具17および連結具38に容易に挿通することができる。

#### 【0025】

リニアアクチュエータ10がベッド1に組み付けられた後に、操作者が寝床4を起立させるべく正回転側の操作ボタンを押すことにより、図1(a)の状態から、モータ47が正方向に回転運転されると、回転軸55の駆動力がウーム58およびウームホイール59を介してシャフト30に伝達される。この正回転時にはワンウェイクラッチ64とシャフト30との連結が解除されるために、シャフト30のみが正回転する。この際には、ワンウェイクラッチ64に固定されたブレーキワッシャ68Cとブレーキプレート68Bとの間の制動力は、起こらない。シャフト30がモータ47によって正回転されると、ナット33は支持筒21に沿って前進される状態になるために、ナット33に連結された移動筒36は支持筒21から押し出されて行く。この際、ナット33は樹脂製の支持筒21の回り止め部22に沿って摺動する。その際、回り止め部22が樹脂で形成されているので、騒音の発生を防止することができる。なお、回り止め機構はリニアアクチュエータ10がベッド1に取り付けられていない時に移動筒36が回ってしまい、ポテンショセンサと移動筒36との位置関係に狂いが出てしまうのを防止するためのものであり、リニアアクチュエータ10がベッド1に取り付いてしまうと、移動筒36がベッド1に固定された状態になるので、不要になる。

#### 【0026】

移動筒36の前進によって移動筒36の連結具37に連結されたベッド1の寝床4が、図1(b)に示されているように起立されて行く。この際、移動筒36に開設された長孔37、37および連結具38に開設された長孔40と枢軸6との間に適度な空走期間が存在するために、寝床4の下限位置においてモータ47の始動時に寝床4が直ちに上昇し始

めるという違和感が発生するのを防止することができる。

#### 【0027】

シャフト30の正回転はピニオン76、大径リダクシヨンギヤ74、小径リダクシヨンギヤ75、ドリブンギヤ72を経由してセンサ軸71に減速されて伝達される。センサ軸71の回転数はポテンショセンサ70によって電圧値に変換されて、ベッド1の作動を制御するコントローラ（図示せず）に送信される。所定の上限位置に対応するポテンショ電圧を検出すると、コントローラはモータ47を自動的に止める。ここで、ピニオン76、大径リダクシヨンギヤ74、小径リダクシヨンギヤ75、ドリブンギヤ72およびポテンショセンサ70が、ウオームホイール59および深溝玉軸受62の近傍に配置されているとともに、ピニオン76がシャフト30にスプライン結合されていることにより、ポテンショセンサ70がシャフト30の首振り運動の影響を受けるのを抑制することができるので、噛合精度を確保した状態で、ポテンショセンサ70はシャフト30の回転量すなわち移動筒36のストローク量を正確に検出することができる。

#### 【0028】

モータ47の運転が停止されると、ベッド1の寝床4の荷重（患者の体重等）がナット33へ、ナット33を後退させる方向の力として移動筒36を介して作用する状態になるために、シャフト30には移動筒36すなわち負荷側から逆回転させようとする負荷側逆回転作用力が、ナット33の雌ねじ部32およびシャフト30の送り用雄ねじ部31の作用によって加わる。この負荷側逆回転作用力はクラッチケース65とシャフト30とを連結させるように作用するために、ワンウェイクラッチ64のクラッチケース65の底面に回り止めされたブレーキワッシャ68Cとハウジング11に固定のベースプレート68Aに回り止めされたブレーキプレート68Bとの合わせ面によって制動面が形成され、シャフト30は逆回転を阻止されている。したがって、リニアアクチュエータ10は寝床4の荷重を持ち上げたままの状態では支持することができる。

#### 【0029】

その後、操作者が寝床4を倒伏させるべく逆回転側の操作ボタンを押すことにより、モータ47が逆方向に回転運転されると、回転軸55の逆回転駆動力はウオーム58およびウオームホイール59を介してシャフト30に伝達される。シャフト30がモータ47によって逆回転されると、ナット33は支持筒21に沿って後退される状態になるために、ナット33に連結された移動筒36は支持筒21に引き込まれて行く。移動筒36の後退によって移動筒36の連結具37に連結されたベッド1の寝床4が倒されて行く。

#### 【0030】

この際にはシャフト30が逆回転するために、ワンウェイクラッチ64はシャフト30と噛み合うが、ブレーキプレート68Bとブレーキワッシャ68Cとの間の制動力は、モータ47のシャフト30に対する駆動力よりも小さく設定されているので、ワンウェイクラッチ64はハウジング11に対して空回りすることにより、シャフト30のハウジング11に対する逆回転を許容する。つまり、シャフト30がハウジング11に対して逆回転することにより、ナット33を支持筒21に沿って後退させるので、ナット33に連結された移動筒36を支持筒21に引き込み、移動筒36の連結具37に連結されたベッド1の寝床4を倒させて行く。

#### 【0031】

シャフト30の逆回転はピニオン76、大径リダクシヨンギヤ74、小径リダクシヨンギヤ75、ドリブンギヤ72を経由してセンサ軸71に減速されて伝達される。センサ軸71の回転数はポテンショセンサ70によって電圧値に変換されて、ベッド1の作動を制御するコントローラ（図示せず）に送信される。所定の下限位置に対応するポテンショ電圧を検出すると、コントローラはモータ47を自動的に止める。

#### 【0032】

モータ47の運転が停止されると、寝床4の荷重（患者の体重等）はベッド1のフレーム2によって機械的に支持されることにより、移動筒36にはナット33に後退させる方向の力が作用する状態にならないために、負荷側逆回転作用力がシャフト30に作用する

ことはない。但し、寝床 4 が倒伏した状態で、負荷側逆回転力がシャフト 30 に常に加わったとしても、シャフト 30 の逆回転は前述した作用によって防止されることになる。

#### 【0033】

ところで、前述した通り、モータ 47 はポテンシオセンサ 70 が移動筒 36 の上限位置および下限位置にそれぞれ対応するポテンシオ電圧値を検出すると、自動的に停止されるために、ポテンシオセンサ 70 の原点電圧値と移動筒 36 の原点位置とは正確に合わせる必要がある。そこで、本実施の形態においては、図 8～図 10 に示されている手順によってポテンシオセンサ 70 と移動筒 36 との原点合わせ作業が実施される。なお、図 8 はポテンシオセンサ設置部 69 をモータ装着部 46 側から見た組み付け前の分解斜視図であり、図 9 および図 10 と左右が入れ替えた状態になっている。

#### 【0034】

図 8 で参照されるように、ポテンシオセンサ 70 のセンサ軸にはドリブンギヤ 72 が取り付けられ、ポテンシオステータ 77 のリダクションギヤ軸 73 には一体になった大径リダクションギヤ 74 および小径リダクションギヤ 75 が取り付けられる。また、ポテンシオセンサ 70 にはポテンシオセンサ用信号カプラ（図示せず）が接続される。ポテンシオセンサ 70 はポテンシオステータ 77 の保持凹部 78 に収納される。

図 9 に示されているように、ドリブンギヤ 72 が取り付けられたポテンシオセンサ 70 とリダクションギヤが取り付けられたポテンシオステータ 77 とが、移動筒 36 が予め原点位置に合わせられた第一シェル 12 にそれぞれ組み付けられる。この際、ポテンシオステータ 77 のガイドピン 79 が第一シェル 12 にシャフト 30 と平行の方向に形成されたガイド溝 80 に摺動自在に嵌合されるとともに、ポテンシオステータ 77 が全体的にウォームホイール 59 から離反する位置に寄せられる。この状態では、大径リダクションギヤ 74 はピニオン 76 に噛合していない。この状態で、ドリブンギヤ 72 が回転されることにより、ポテンシオセンサ 70 が所定の原点電圧値に調整される。

次いで、ポテンシオステータ 77 が移動筒 36 の方向からウォームホイール 59 の方向にスライドされることにより、図 10 に示されているように、大径リダクションギヤ 74 がピニオン 76 に噛合される。この際、ガイドピン 79 がガイド溝 80 に案内されるので、大径リダクションギヤ 74 はピニオン 76 に回転することなく直線的に噛合することができる。この後に、ポテンシオステータ 77 の取付孔 81 にビス 82 が挿入されて、第一シェル 12 に形成されたねじ穴 83 にねじ込まれることにより、ポテンシオステータ 77 が第一シェル 12 に固定される。

#### 【0035】

以上のようにして、本実施の形態によれば、移動筒 36 の位置決め作業およびポテンシオセンサ 70 の電圧値調整作業を第一シェル 12 の上で連続して施工することができるので、ポテンシオセンサ 70 のピニオン 76 への噛合作業に際してのセンサ軸 71 の回転ずれを防止することができ、原点合わせ精度を向上させることができる。その結果、ポテンシオセンサのシャフトの回転量すなわち移動筒 36 のストローク量の検出精度を向上させることができるので、リニアアクチュエータ 10 の寝床 4 の起伏制御性能を向上させることができる。

#### 【0036】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。

#### 【0037】

前記実施の形態においては、リニアアクチュエータが医療・介護用ベッドに使用される場合について説明したが、本発明に係るアクチュエータはこれに限らず、自動車電装品等の用途にも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図 1】 本発明の一実施の形態であるリニアアクチュエータが使用された医療・介護用ベッドの要部を示す正面図であり、（a）は倒伏状態を、（b）は起立状態を示し

ている。

【図 2】本発明の一実施の形態であるリニアアクチュエータを示す平面図である。

【図 3】正面図である。

【図 4 (a)】機構部を示す正面断面図である。

【図 4 (b)】支持部を示す正面断面図である。

【図 5】(a) は図 3 の a-a 線に沿う断面図、(b) は図 3 の b-b 線に沿う断面図である。

【図 6】図 4 (a) の VI-VI 線に沿う側面断面図である。

【図 7】図 4 (a) の VII-VII 線に沿う一部省略側面断面図である。

【図 8】ポテンショセンサ設置部をモータ装着部側から見た分解斜視図である。

【図 9】ポテンショセンサの組付作業を示すポテンショセンサ設置部の正面図であり、組付前を示している。

【図 10】同じく組付後を示す正面図である。

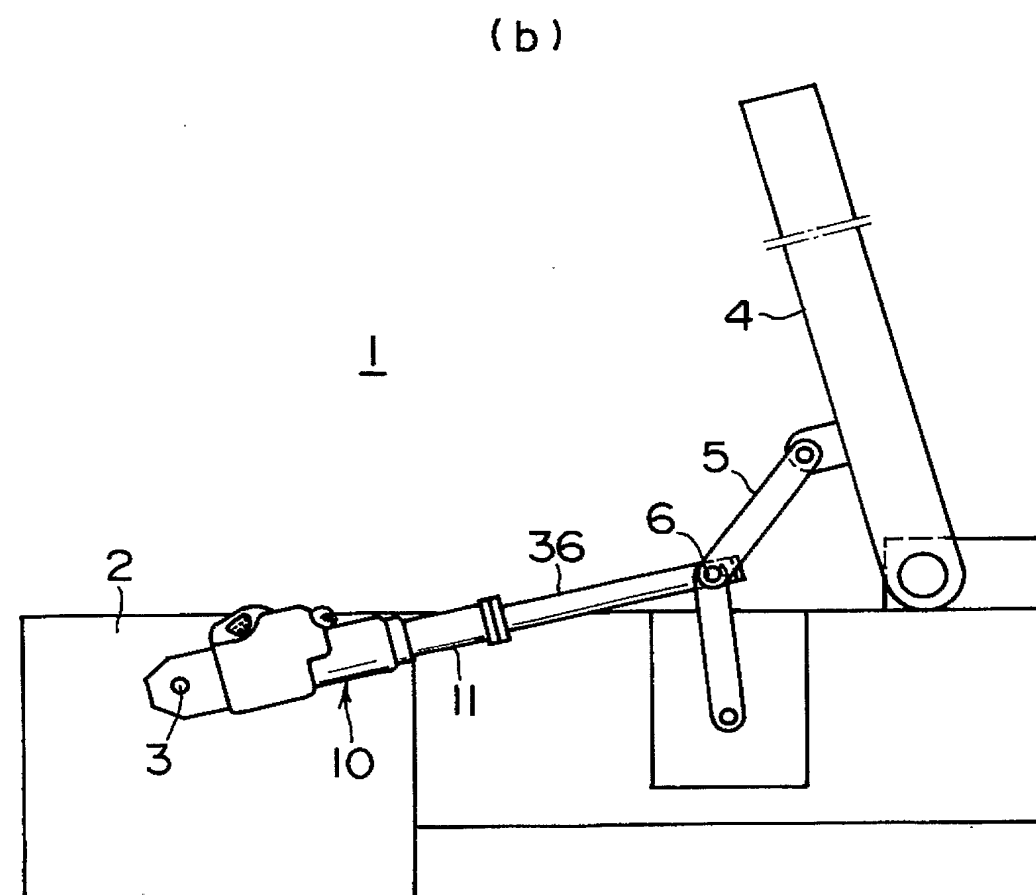
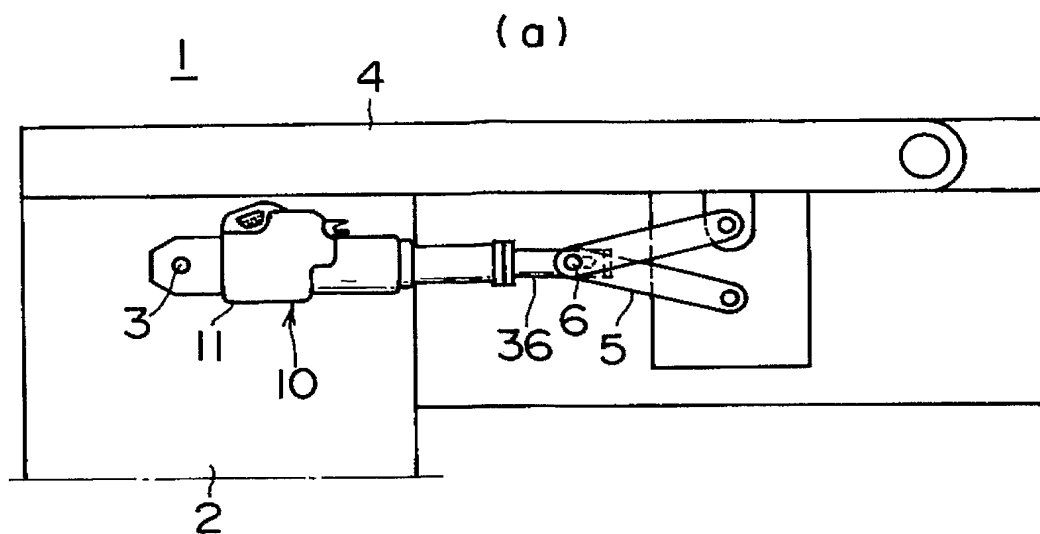
【符号の説明】

【0039】

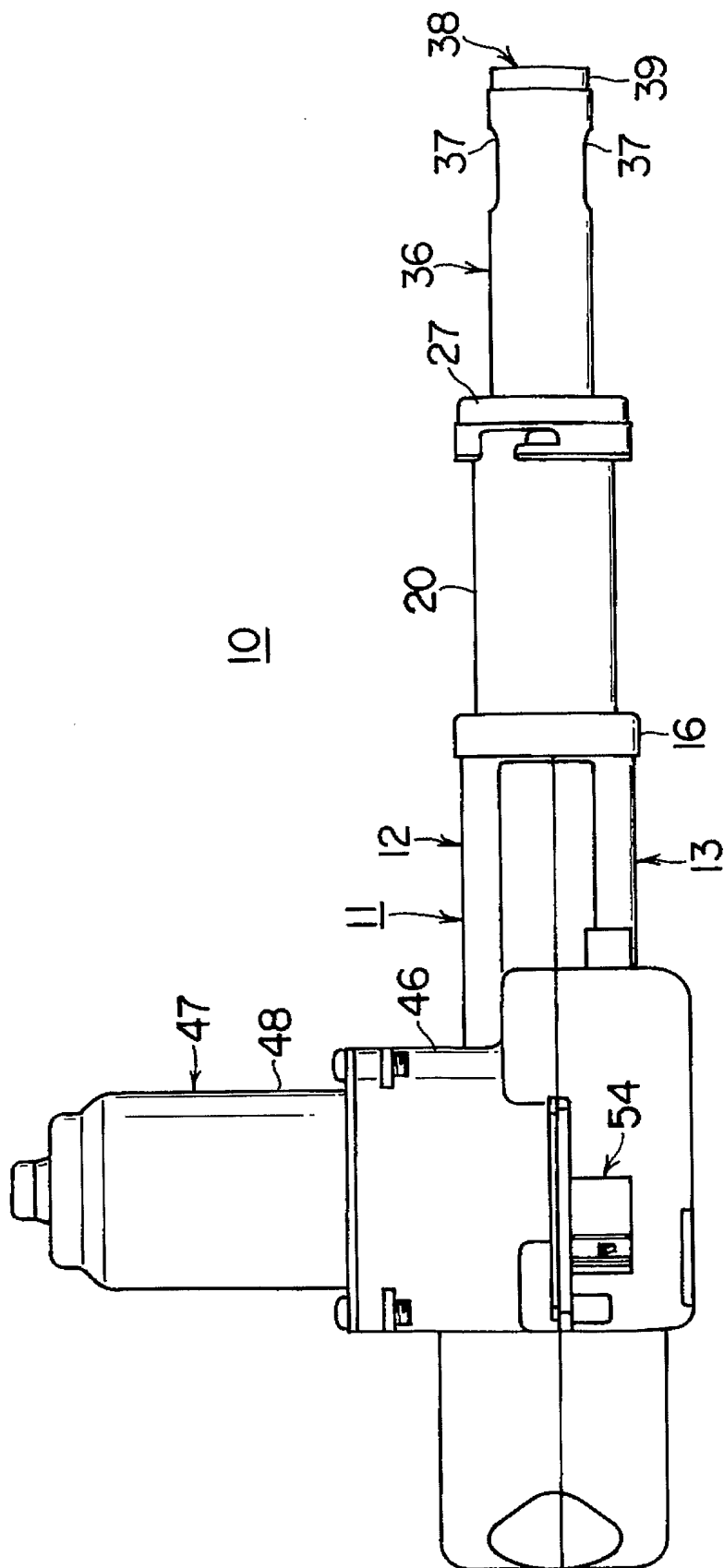
1…ベッド（医療・介護用ベッド）、2…フレーム、3…枢軸、4…寝床、5…リンク、6…枢軸、10…リニアアクチュエータ、11…ハウジング、12…第一シェル（第一分割体）、13…第二シェル（第二分割体）、14…締結具、15…嵌合部、16…バンド、17…連結具、18…支持部、19…機構部、20…補強筒、21…支持筒、22…回り止め部、23…鏑部、24…プラグ、25、26…シールリング、27…締結キャップ、30…シャフト、31…雄ねじ部、32…雌ねじ部、33…ナット（雌ねじ部材）、34…回り止め部、35a…連結用雄ねじ部、35b…連結用雌ねじ部、36…移動筒、37…長孔、38…連結具、39…鏑部（押圧部）、40…長孔、41…シールリング、42…工具挿入穴、43…シールリング嵌入溝、44…シールリング、45…支持筒用シールリング部、46…モータ装着部、47…モータ、48…ハウジング、49…ブラシホルダ、50…ターミナル、51…ホルダ、52…ターミナルプレート、53…雌カプラ部、54…ダイレクトカプラ、55…回転軸、56…第一軸受、57…第二軸受、58…ウオーム、59…ウオームホイール、60a…雌スプライン、60b…雄スプライン、61…軸受設置部、62…深溝玉軸受（スラスト軸受兼用ラジアル転がり軸受）、63…ワンウェイクラッチ設置部、64…ワンウェイクラッチ、65…クラッチケース、66…ローラ、67…ブレーキプレート設置部、68A…ベースプレート、68B…ブレーキプレート、68C…ブレーキワッシャ、69…ポテンショセンサ設置部、70…ポテンショセンサ、71…センサ軸、72…ドリブンギヤ、73…リダクションギヤ軸、74…大径リダクションギヤ、75…小径リダクションギヤ、76…ピニオン、77…ポテンシオステータ、78…保持凹部、79…ガイドピン、80…ガイド溝、81…取付孔、82…ビス、83…ねじ穴。

【書類名】 図面

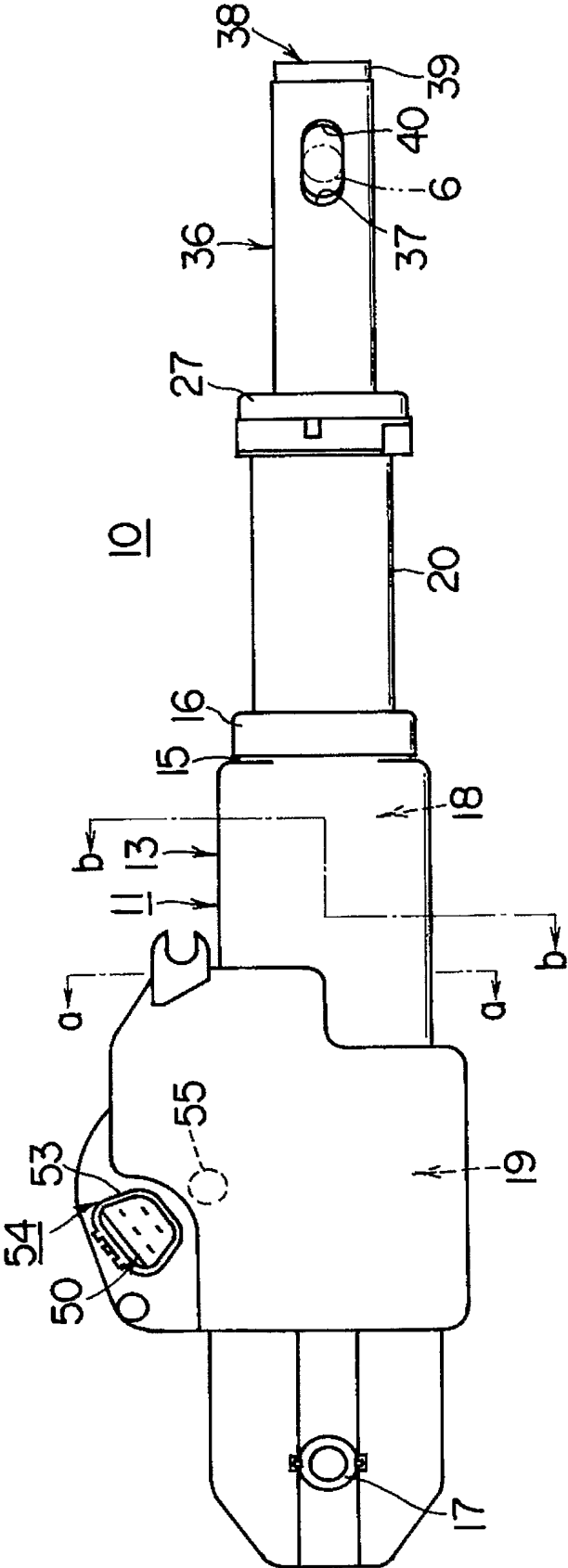
【図 1】



【図 2】

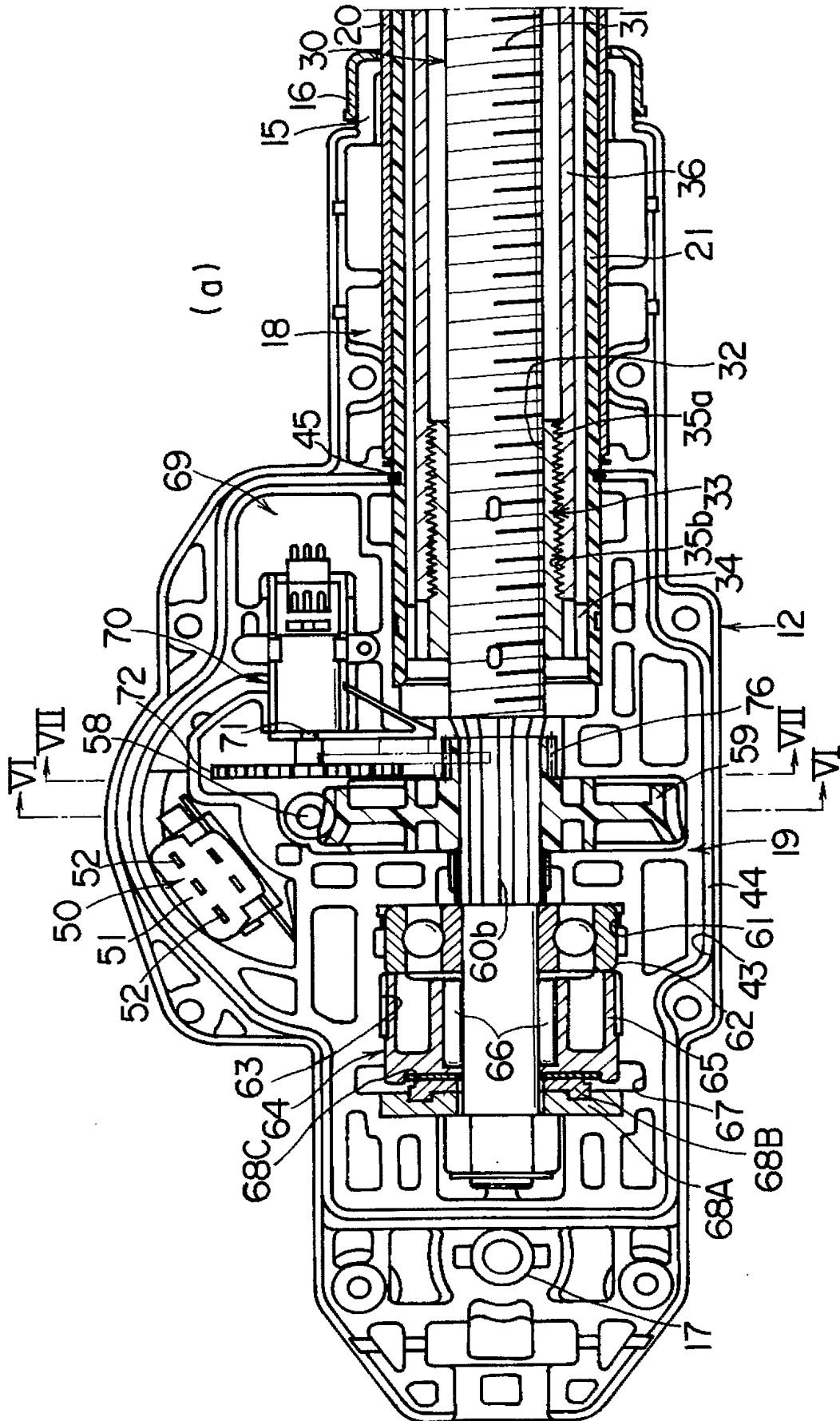


【図 3】



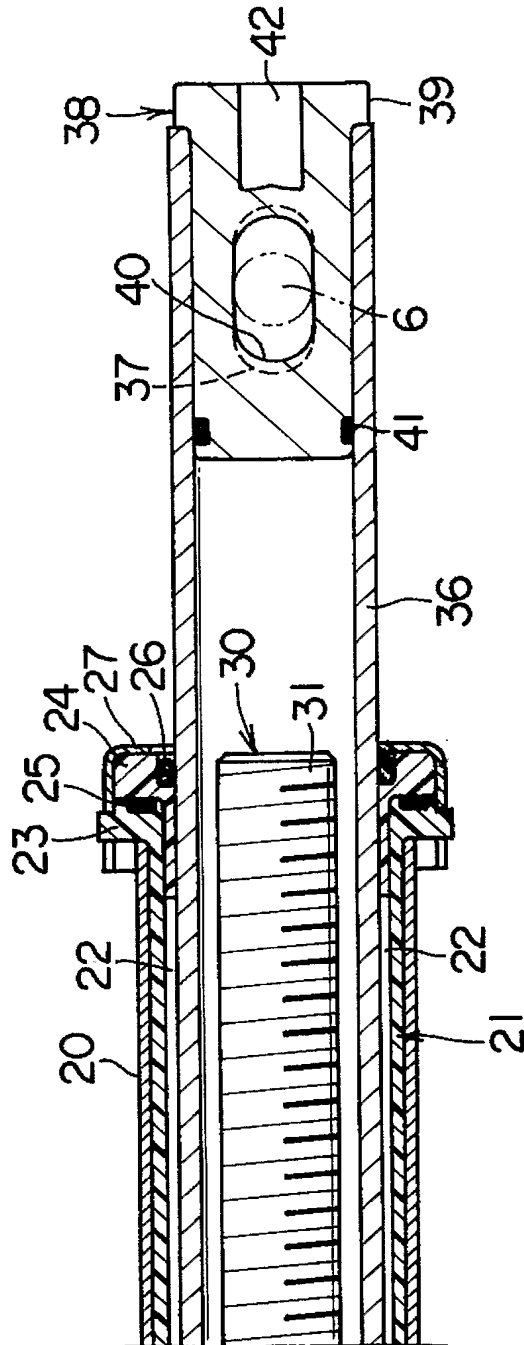


【図 4 (a)】

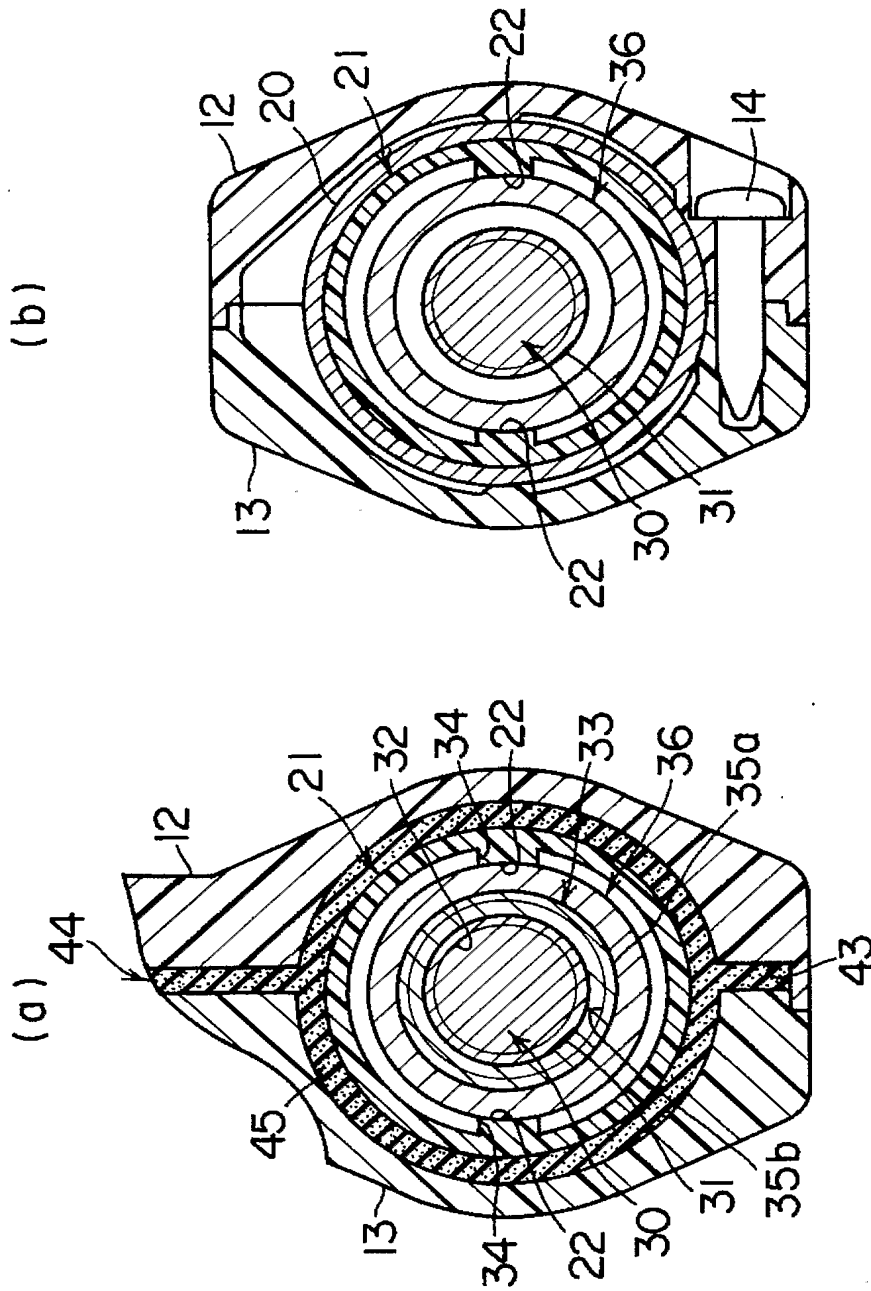


【図 4 (b)】

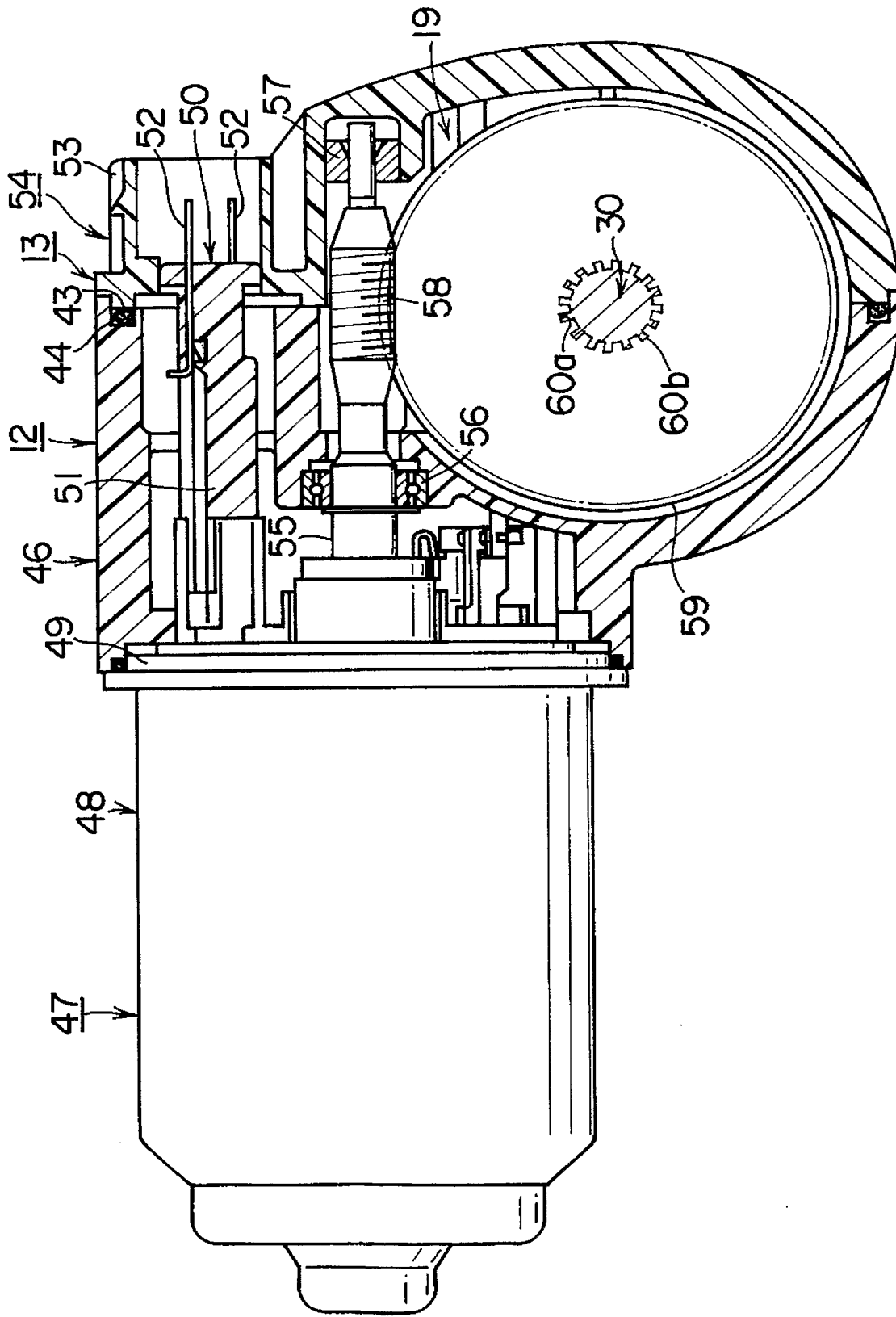
(b)



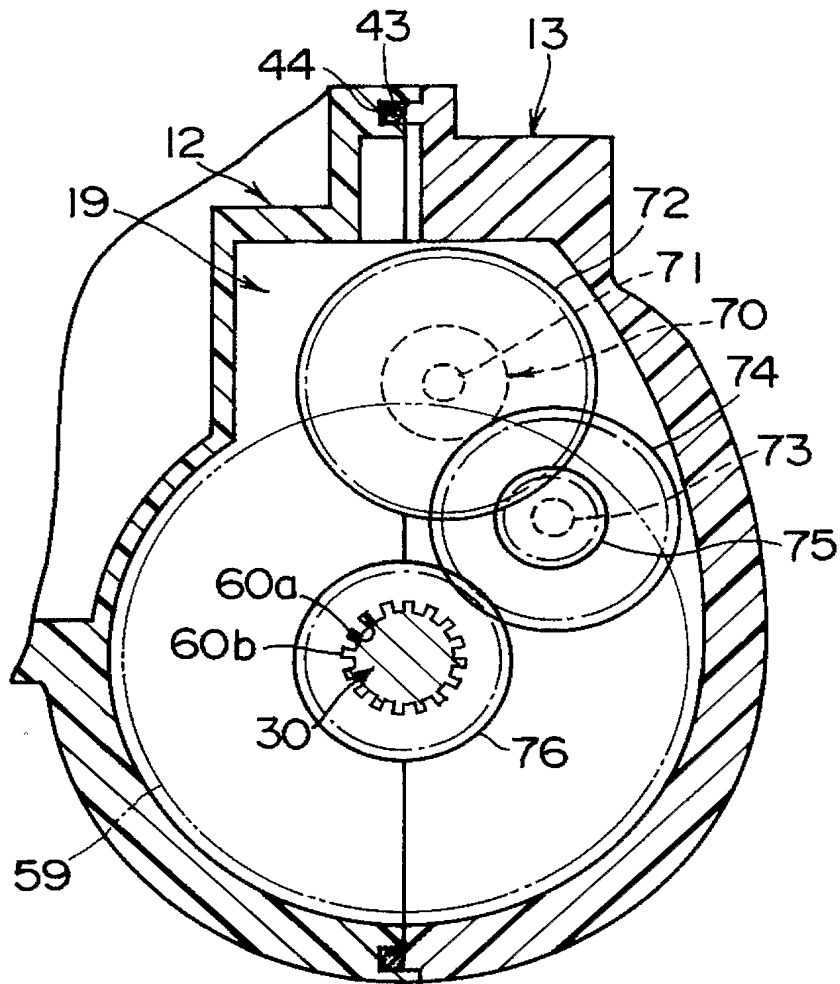
【図 5】



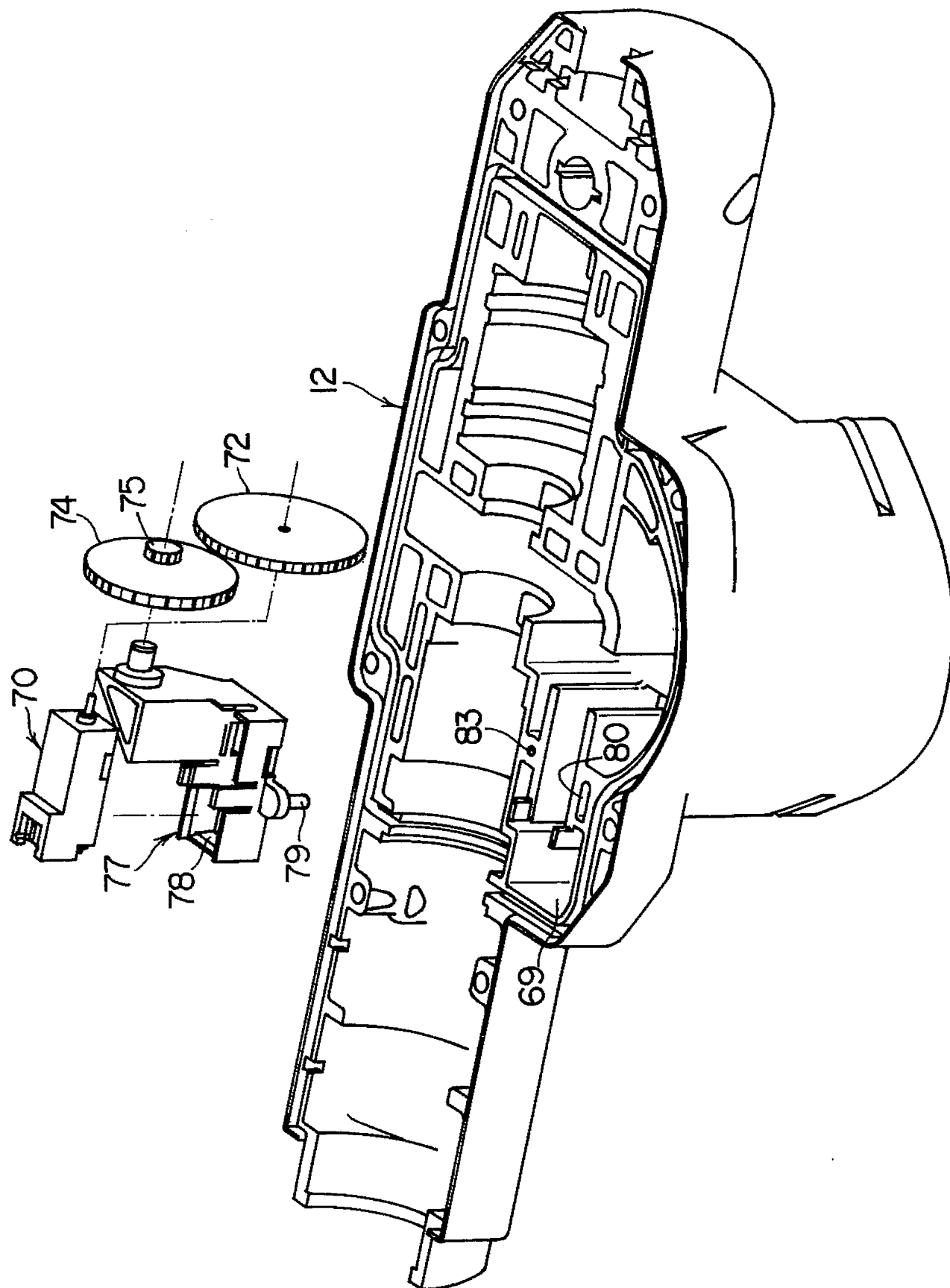
【図 6】



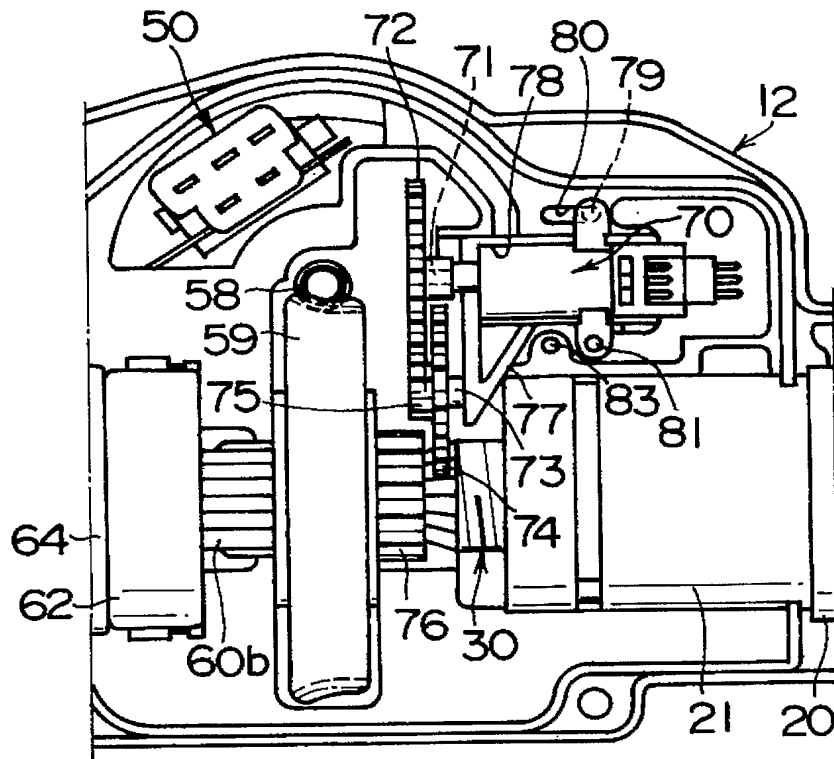
【図 7】



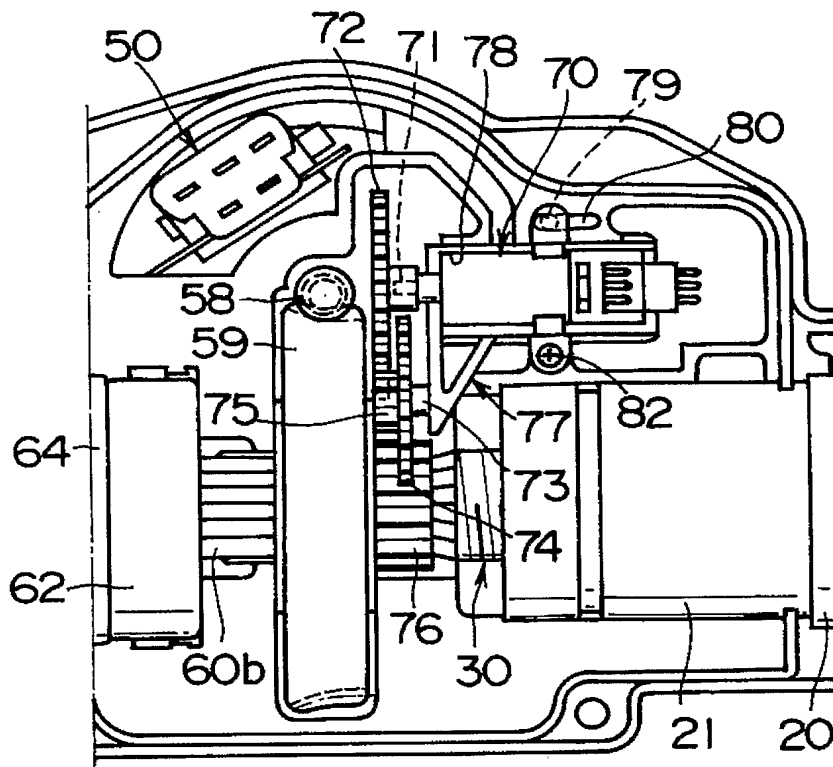
【図 8】



【図 9】



【図 10】





**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**ポテンショセンサを良好な作業性で精度よく組み付けできるリニアアクチュエータを提供する。

**【解決手段】**移動筒 36 や深溝玉軸受 62 等が全て組み付けられたシャフト 30 およびリダクションギヤ軸 73 を第一シェル 12 に組み付けた後に、ポテンショセンサ 70 を第一シェル 12 に組み付ける。給電カプラをターミナル 50 に接続し、ドリブンギヤ 72 を回転し所定のセンサ電圧値に調整する。ポテンショセンサ 70 をウオームホイール 59 の方向にスライドさせて、大径リダクションギヤ 74 をピニオン 76 に嚙合させる。この後、ポテンショセンサ 70 を第一シェル 12 に固定し、ポテンショセンサ 70 にポテンショセンサ用信号線カプラを接続する。ポテンショセンサ 70 のピニオン 76 への嚙合作業に際してのセンサ軸 71 の回転ずれを防止でき、原点合わせ精度を向上できる。

**【選択図】図 8**

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-428069
受付番号	50302123525
書類名	特許願
担当官	福田 政美 7669
作成日	平成15年12月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年12月24日

特願 2 0 0 3 - 4 2 8 0 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 4 4 0 2 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地

氏 名

株式会社ミツバ